

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Simulace a validace ventilátoru pro vůz Formula Student
<b>Jméno autora:</b>	Jaromír Šolc
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
<b>Oponent práce:</b>	Lukáš Vojík
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Škoda Auto a.s.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Simulace a validace proudění je obecně náročná disciplína, u ventilátorů o to víc v důsledku jejich složité geometrie, rotačnímu pohybu a složité interferenci proudění přes ně s okolím.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
V hodnocené závěrečné práci je vzhledem k zadání věnováno příliš mnoho prostoru teorii lopatkových strojů bez dalšího zásadního využití těchto informací ve zbytku práce. Na úkor této části bych více prostoru uvítal k popisu možných způsobů měření ventilátorů a jejich validace. Naopak oceňuji, že v sekci zabývající se simulacemi je obsaženo i zhodnocení několika důležitých parametrů majících na výsledky simulací i následné validace vliv (modelování sítě, štěrbina mezi ventilátorem a stěnou tratě atd.)	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení je v zásadě správný, ale jako ne zcela správné se mi jeví porovnání simulačních metod s naměřenými daty od výrobce, o kterých není známo, v jaké trati a za jakých podmínek byly naměřeny. K tomuto porovnání jsou mnohem vhodnější vlastní naměřená data, u nichž je zabezpečena porovnatelnost s daty z vlastních výpočtů. Tedy obecně, aby byl postup řešení vynikající, chybí tomu více metodický přístup, což takto komplexní téma vyžaduje – např. předem sestavený plán, více jednoznačně hodnotitelných parametrů, využití vlastních dat, o kterých vím vše podstatné, více iterací atd.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V některých částech práce jsou vyřčeny zásadní závěry (např. „ne každá simulace odpovídá realitě a neměli bychom jí proto příliš důvěřovat“), které však jsou učiněny na ne dost robustních a dostatečných podkladech. V praxi by bylo před vyřčením závěrů věnováno více prostoru důkazům a souvislostem pro toto tvrzení – vzhledem k možnému rozsahu práce a znalostem ze školy to je ale pochopitelné. Jinak je odbornost práce na vysoké úrovni.	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku. Rozsah práce je odpovídající. Občas chybí návaznost mezi statěmi zabývajícími se teorií a praxí.</i>	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Nemám zásadní výhrady. Uvítal bych více informací k teorii měření charakteristik ventilátorů – norma pro měření je zde pouze zmíněna, ale nijak nerozebírána/nepředstavena. Naopak oceňuji obsáhlou a srozumitelně popsanou teorii simulačních CFD metod a jejich návaznost na praktické využití během tvorby podkladů a dat pro tuto závěrečnou práci.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Hlavní výsledky této práce jsou zřetelné a pro praxi relevantní. Pro ještě vyšší úroveň práce chybí stanovení konkrétnějšího metodického postupu vedoucího ke splnění cíle a jeho dodržení během vypracovávání práce.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Simulace a validace proudění je obecně náročná disciplína, u ventilátorů o to víc v důsledku jejich složité geometrie, rotačnímu pohybu a složité interferenci proudění přes ně s okolím. Z tohoto pohledu jde tedy o náročné téma, kterého se autor ve své práci chopil se ctí.

Chybí mi zde pouze drobnosti viz výše uvedené, popř. také souhrn a na několika místech průběžná vysvětlení, co autor dělal, a proč a jak postupoval. Věřím, že tyto úvahy a sestavení plánu u autora práce proběhly, protože by bez nich by práce nevznikla – kdyby nám čtenářům bylo toto nasdíleno, zřejmě bychom lépe pochopili některé souvislosti a návaznosti, použitá nastavení, závěry atd.

Vítám uvedení souvisejících informací s řešeným tématem – např. důvod pro nerovnoměrné rozmístění lopatek na ventilátorech. Vypovídá to o tom, že autor má „otevřené“ oči a zajímá se o souvislosti.

Kladně hodnotím evidentní autorovo hluboké proniknutí a získané praktické zkušenosti s reálnými profesionálními „automotive“ nástroji a výpočetními i měřicími metodami.

Velmi dobrá práce je odvedená v simulační části práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Otázky k obhajobě závěrečné práce:

Kdy je experiment (měření charakteristik ventilátoru) považován za opakovatelný a proč?

Jaký doporučujete postup pro validaci počítačové simulace proudění vzduchu přes ventilátor?

Datum: 3.2.2023

Podpis:

